http://www.icn.unal.edu.co/ Caldasia 35(2):241-260. 2013

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y ANATÓMICA DEL GÉNERO *STEREOCAULON* HOFFMANN (ASCOMYCETES-LIQUENIZADOS) EN COLOMBIA

Morphological and anatomical characterization of the genus *Stereocaulon* Hoffmann (Lichenized Ascomycetes) in Colombia

ANGÉLICA RINCÓN-ESPITIA
NANCY MATEUS
Programa de posgrado. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. ajrincone@unal.edu.co; angelica.rincon@yahoo.es; nancy.mateus@gmail.com

RESUMEN

El género *Stereocaulon* presenta una gran plasticidad en sus estructuras morfológicas y anatómicas, que de no ser reconocidas se puede recaer en errores taxonómicos a nivel intraespecífico. Por esta razón, se presenta una diferenciación morfoanatómica de los caracteres diagnósticos: los filocladios, los cefalodios y los soredios para facilitar el proceso de identificación taxonómica. En esta contribución se reconocen 19 especies junto con cinco variedades de *Stereocaulon* para Colombia, se amplían los datos de distribución geográfica y se incluye una clave taxonómica para la identificación de las especies en el país.

Palabras clave. *Stereocaulon*, filocladio, cefalodio, soredio, líquenes de Colombia.

ABSTRACT

The genus *Stereocaulon* is highly variable morphologically and anatomically, and a poor understanding of such variation is often the cause of intraspecific taxonomic errors. For this reason, and to facilitate taxonomic identification, a morpho-anatomical characterization of the diagnostic characters (phylloclades, soredia, and cephalodia) is presented. In this contribution 19 species of *Stereocaulon*, along with five varieties, are recognized for Colombia, information on the species geographic distribution is expanded, and a taxonomic key for identification of the Colombian species are provided.

Key words. *Stereocaulon*, phyllocladia, cephalodia, soredia, lichens of Colombia.

INTRODUCCIÓN

La circunscripción revisada del género *Stereocaulon* definida por Hofmann (1976), lo ubica en el orden *Lecanorales* y en la familia *Stereocauloceae*. Es catalogado como cosmopolita y está representado por 125 especies a nivel mundial (Goward, 1999). En Colombia la información sobre este género es escasa, entre los estudios se destaca Boekhout (1982), que describió la morfología, química, ecología y taxonomía de once especies y ocho taxones intraespecíficos, incluyendo el registro de siete nuevas especies para la flora colombiana. Sipman (1986), registró tres nuevas especies de líquenes en el territorio colombiano, donde incluyó a *Stereocaulon globisorum*. Aguirre & Sipman (2000), proporcionaron datos sobre *Stereocaulon* en la región biogeográfica del

páramo colombiano, encontrando 17 especies y 4 variedades: *Stereocaulon strictum* var. *compressum*, *S. strictum* var. *strictum*, *S. tomentosum* var. *alpestre*, *S. vesuvianum* var. *nodulosum*. Finalmente, Sipman *et al.* (2008) en su publicación "Checklist of lichenized and lichenicolous fungi from Colombia", registraron 19 especies y nueve variedades para este género.

La morfología del género es extremadamente variable lo que dificulta la identificación taxonómica intraespecífica e interespecífica. Por esta razón, se planteó como objetivo, contextualizar los caracteres diagnósticos, morfológicos y anatómicos, más importantes del mismo y proporcionar una clave para las especies de *Stereocaulon* en Colombia. Adicionalmente, se presentan descripciones y discusiones cortas para cada especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron 248 ejemplares depositados en los Herbarios COL (Herbario Nacional Colombiano) y UDBC (Herbario Forestal: Emilio Mahecha-sección criptógamas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Se realizaron observaciones morfológicas de las estructuras diagnósticas y cortes a mano alzada, para la observación de caracteres anatómicos, de los cefalodios y apotecios. Adicionalmente, se emplearon pruebas de coloración K, C, KC y PD, para el reconocimiento de metabolitos secundarios.

Cada taxón fue descrito de acuerdo a los caracteres diagnósticos presentes y posteriormente, fotografiado con una cámara digital Canon 8230.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracteres diagnósticos en *Stereocaulon*

Las estructuras vegetativas de *Stereocaulon* representan caracteres anatómicos del talo que afectan su apariencia y que suelen ser usadas en la identificación y clasificación de sus especies. Este género se caracteriza por presentar un crecimiento dimórfico, que incluye un talo secundario fruticoso y erguido, denominado **pseudopodecio,** con ramificaciones escasas a numerosas (hacia los ápices) y provisto generalmente de una fina a espesa capa de tomento. Del talo primario se desprenden pequeñas escamas que recubren la mayor parte de los pseudopodecios, los **filocladios** (figura 1), que son expansiones del talo que contienen el fotobionte (Lamb 1968; Nash 1996), presentan varias formas (cilíndricas, ramificadas, granulares, verrugosas, escuamiformes y/o peltadas), al igual que diversas coloraciones (blanca, amarilla, verde, gris), unicolor o bicolor.

Los **Cefalodios** (figura 2), son estructuras localizadas sobre el pseudopodecio, caracterizadas por presentar un fotobionte diferente al presente en el talo, generalmente una cianobacteria, y contribuyen con la fijación de nitrógeno (Lamb 1968; Brodo 2001). Su tamaño varía entre 0.05 – 0.45 cm. de diámetro. Morfológicamente se destacan dos tipos, **esférico** de apariencia translúcida e irregular, algunas veces inconspicuo con tonalidades oscuras (marrón a negro) y **escrobiculado**, globoso y pedunculado, superficie lisa hasta arrugada, coloraciones claras (blanco a gris). Este último, se divide en dos subtipos de acuerdo a la estructura anatómica, **protosaculado** y **saculado**, que se diferencian por la consistencia sólida y compacta del tejido algal y la ausencia de tejido aerífero contra el tejido algal flexuoso y la presencia de un tejido aerífero, respetivamente (Lamb 1968; Boekhout 1982; Sipman 2002). Los dos se encuentran rodeados por una corteza bien desarrollada, por lo que para su distinción es necesaria la observación anatómica.

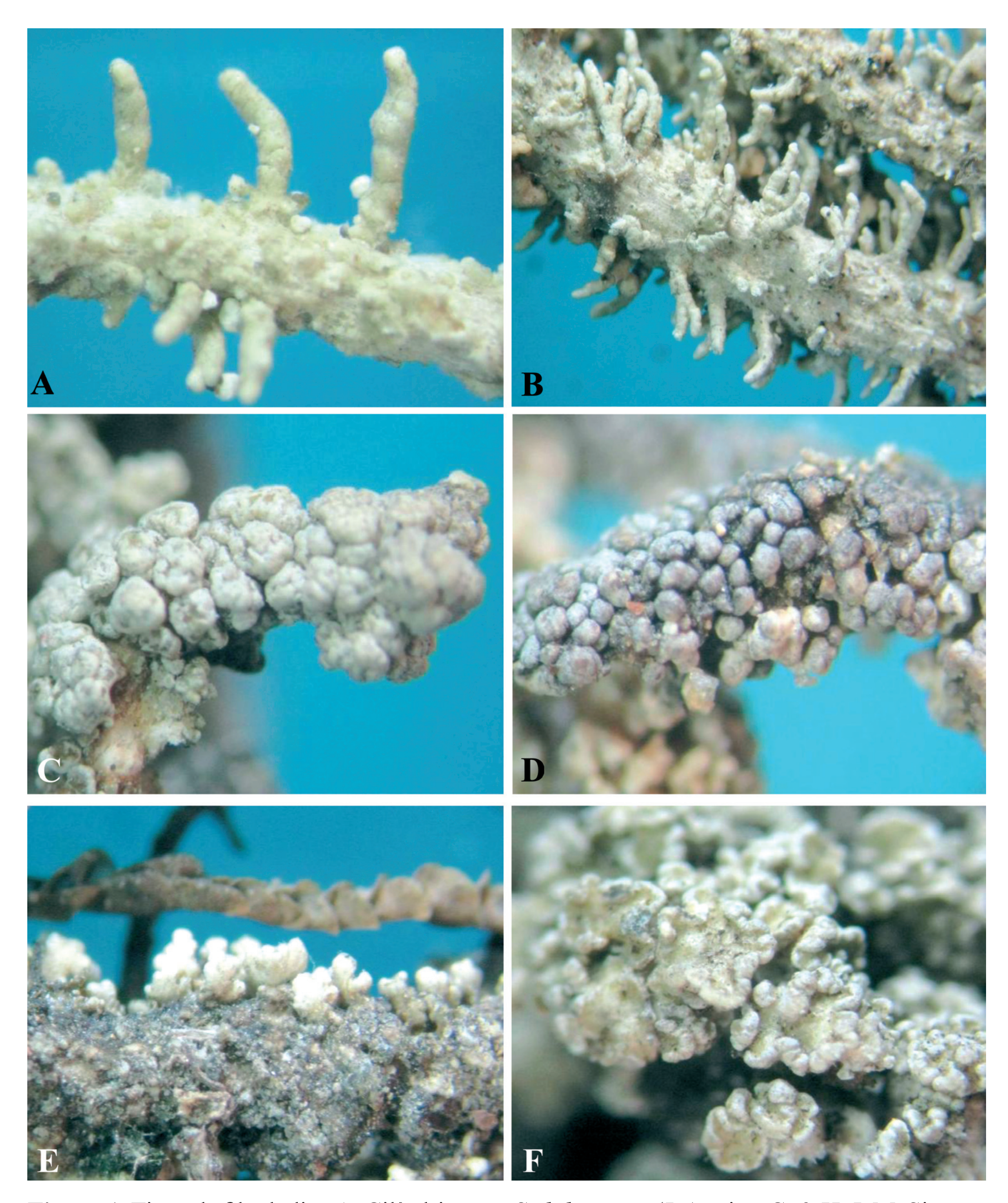


Figura 1. Tipos de filocladios **A**. Cilíndricos en *S. didymicum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5528 [COL]). **B.** Ramificados en *S. pomiferum* (Sipman, Aguirre & Rangel 421 [COL]). **C.** Verrugosos en *S. obesum* (Moncada & Dávila 586 [UDBC]). **D**. Granulares en *S. vesuvianum* (Moncada & Dávila 2022 (UDBC]). **E.** Escuamiformes en *S. pityrizans* (Sipman 311 [COL]). **F**. Peltados bicolores en *S. vesivianum* (Moncada & Dávila 2022 (UDBC]).

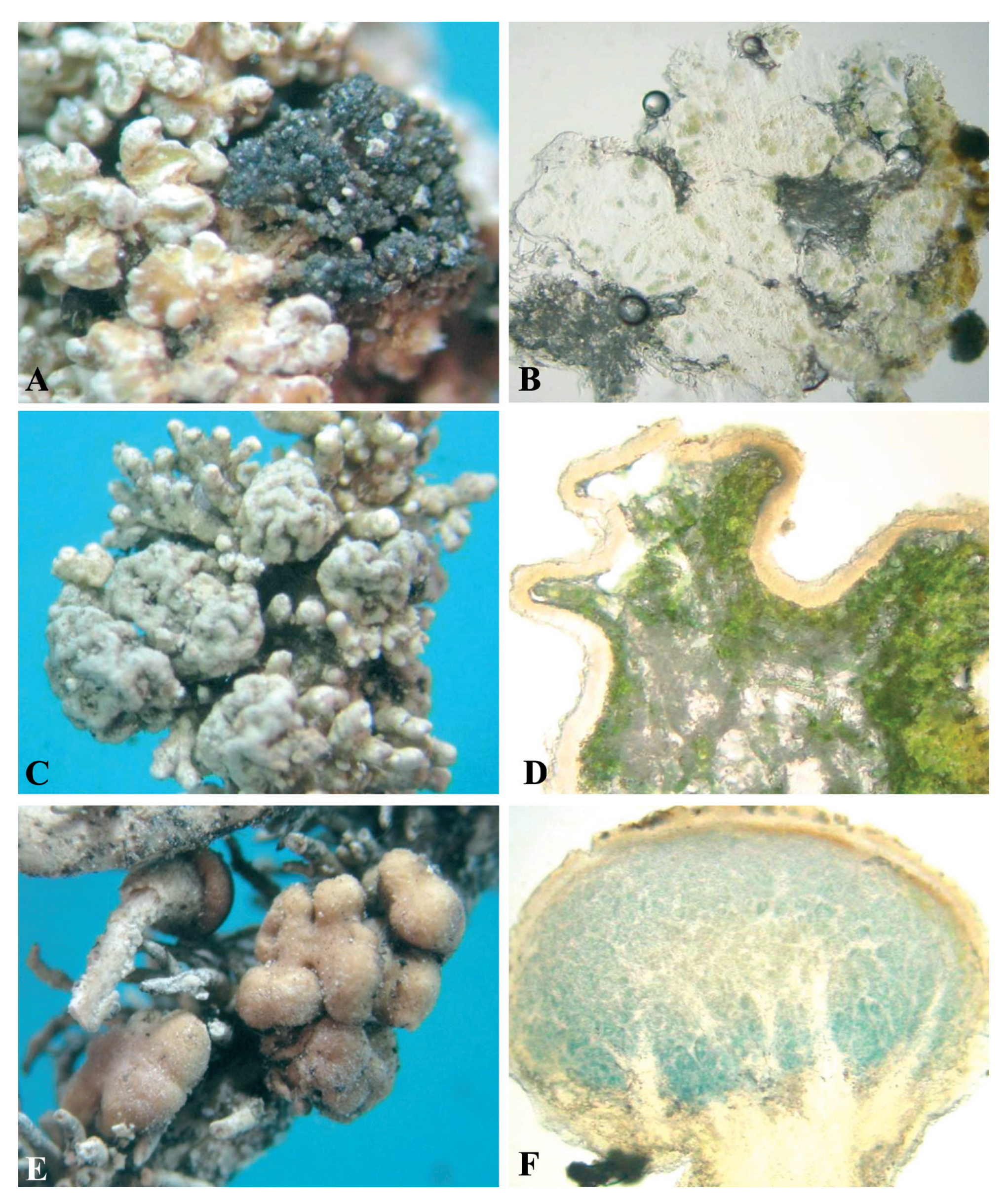


Figura 2. **A-B.** Vista morfológica y corte transversal de cefalodio esférico de *S. vesivianum* (Sipman *et al.* 33815 [COL]), respectivamente. **C-D.** Vista morfológica y corte transversal de cefalodio saculado de *S. didymicum* (Aguirre C. & Sipman 5528 [COL]), respectivamente. **E-F**. Vista morfológica y corte transversal de cefalodio protosaculado de *S. claviceps* (Sipman 472 [COL]), respectivamente.

Presentan **apotecios** (figura 3) como cuerpos fructíferos, ubicados en las partes terminales de las ramas y que se caracterizan por estar constituidos externamente por un disco generalmente marrón rojizo a negro con apariencia plana a convexa. Además, posee un margen que rodea al disco y que se encuentra ausente en la ontogenia del apotecio; puede tener la misma coloración del disco o variar; el excípulo típicamente forma el margen del disco y no se encuentra carbonizado, caracterizando al apotecio como biatorino. Presenta desarrollo de tipo ascohimenial; ascas cilíndricas, unitunicadas, con tolus, con paráfisis simples presentes; ascosporas fusiformes y septadas (Lamb 1978; Boekhout 1982). Esta última característica es constante en todas las especies de *Stereocaulon* esudiadas provistas de apotecios.

Los pseudopodecios también pueden contener **soredios** (figura 3), minúsculas estructuras que están compuestas de células algales rodeadas por hifas. Éstos se adhieren unos a otros formando masas granulares o pulverulentas (farinoso), que se originan desde la médula (Chaparro & Aguirre 2002). Los soredios pueden ser originados en estructuras discretas en el talo denominadas **soralios** (figura 4) o pueden cubrir áreas grandes e irregulares. La forma del soralio y la posición en el talo son características importantes en la identificación de las especies de este género.

Química

La química de muchas de las especies es bastante compleja, ya que desde un principio se puede encontrar Atranorina en la mayoría de ellas, por lo cual las reacciones de color no son muy confiables cuando se aplican sobre los filocladios o soralios, de manera que muchas de las secciones deben ser tratadas por cromatografía en capa fina. Sin embargo, se pueden determinar la presencia de algunos metabolitos secundarios separando las especies en grupos. El ácido perlatólico es encontrado en *Stereocaulon atlanticum, S. crambidiocephalum, S. globisorum, S. meyeri, S. novogranatense, S. ramulosum* y *S. strictum* var. *compresum*, al mismo tiempo que carecen de derivados del ácido stíctico; este último junto con el ácido constíctico están presentes en *Stereocaulon claviceps, S. microcarpum, S. pomiferum, S. pityrizans, S. tomentosum,* y en una menor proporción en *S. atlanticum, S. didymicum* y *S. vesuvianum*. El ácido lobárico se encuentra en *Stereocaulon glareosum* y *S. obesum* y ácido protocetrarico en *S. pachycephalum* y *S. novogranatense*, mientras que *S. didymicum* se caracteriza por presentar ácido didymico (Boekhout 1982, Sipman 2002).

Especies de *Stereocaulon* para Colombia

Se reconocieron 19 especies de *Stereocaulon* para Colombia, junto con cinco variedades: *Stereocualon strictum* var. *compressum*, *S. strictum* var. *srictum, S. tomentosum* var. *alpestre, S. tomentosum* var. *tomentosum* y *S. vesuvianum* var. *nodulosum*, de acuerdo al material de herbario disponible; ya que Sipman *et al.* (2008) registran 19 especies y nueve variedades, algunas de las cuales no presentan ejemplares en Colombia sino en otros herbarios como Botanical Museum Berlin-Dahlem (B) y The New Yok Botanical Garden (NY), entre otros; razón por la cual no se incluyeron en este estudio. Las especies que se encontraron se describen a continuación de la clave taxonómica, basadas en los caracteres diagnósticos, junto con la distribución y ecología (Los departamentos que presentan * representan zonas con nuevos registros para el territorio colombiano).

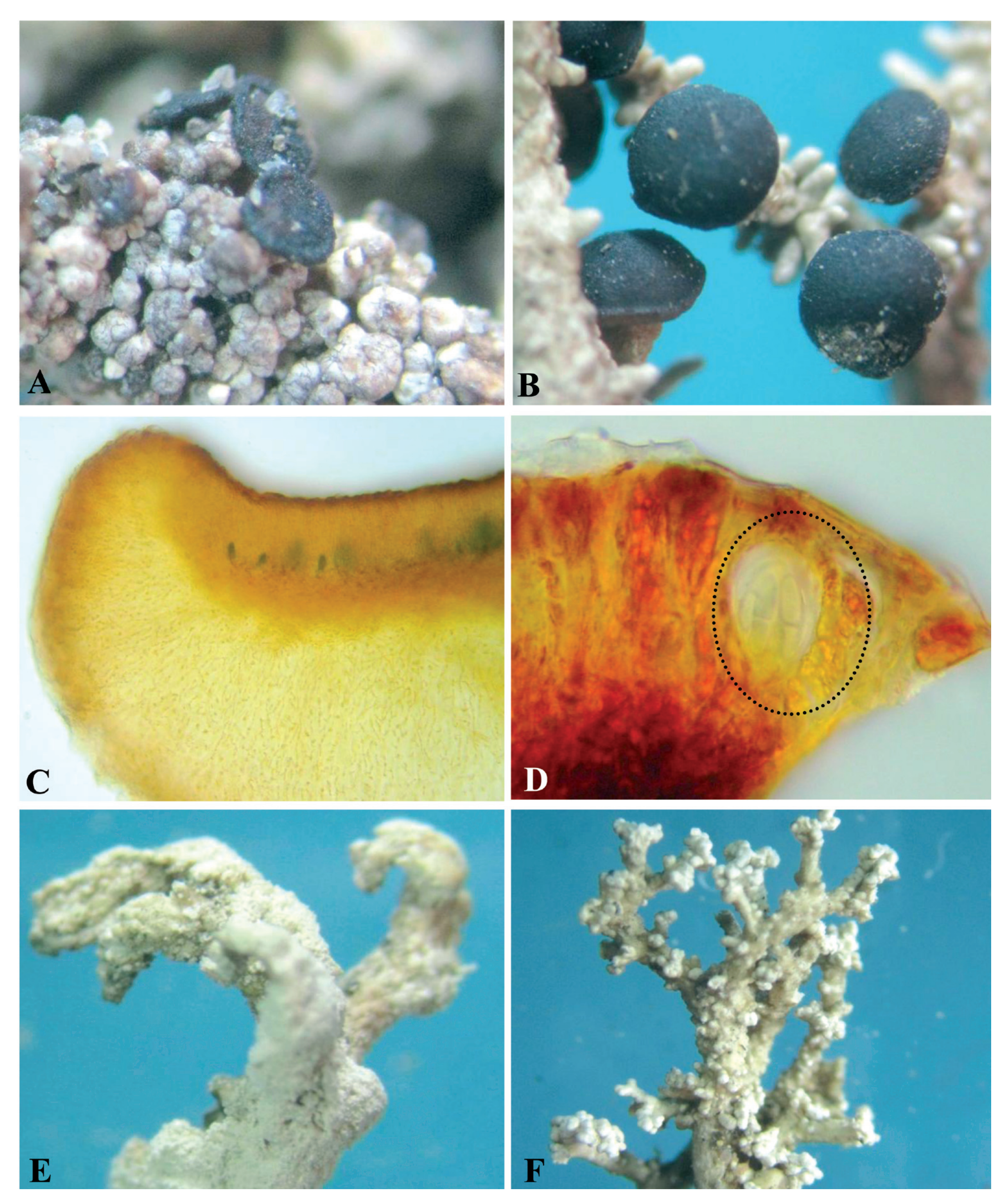


Figura 3. **A.** Apotecios planos en *S. vesuvianum* (Sipman *et al.* 33815 [COL]). **B**. Apotecios convexos en *S. didymicum* (Aguirre C. & Sipman 5528 [COL]). **C**. Corte transversal de apotecio (biatorino) en *S. glareosum* (Moncada & Dávila 2622 [UDBC]). **D**. Corte transversal de apotecio en *S. vesuvianum* (Sipman *et al.* 33815 [COL]), **a**. Asca junto con ascosporas septadas. **E.** Soredios **f**arinosos en *S. atlanticum* (Aguirre C. & Sipman 5944 [COL]). **F.** Soredios granulares en *S. didymicum* (J. Aguirre C. & Sipman 5780 [COL]).

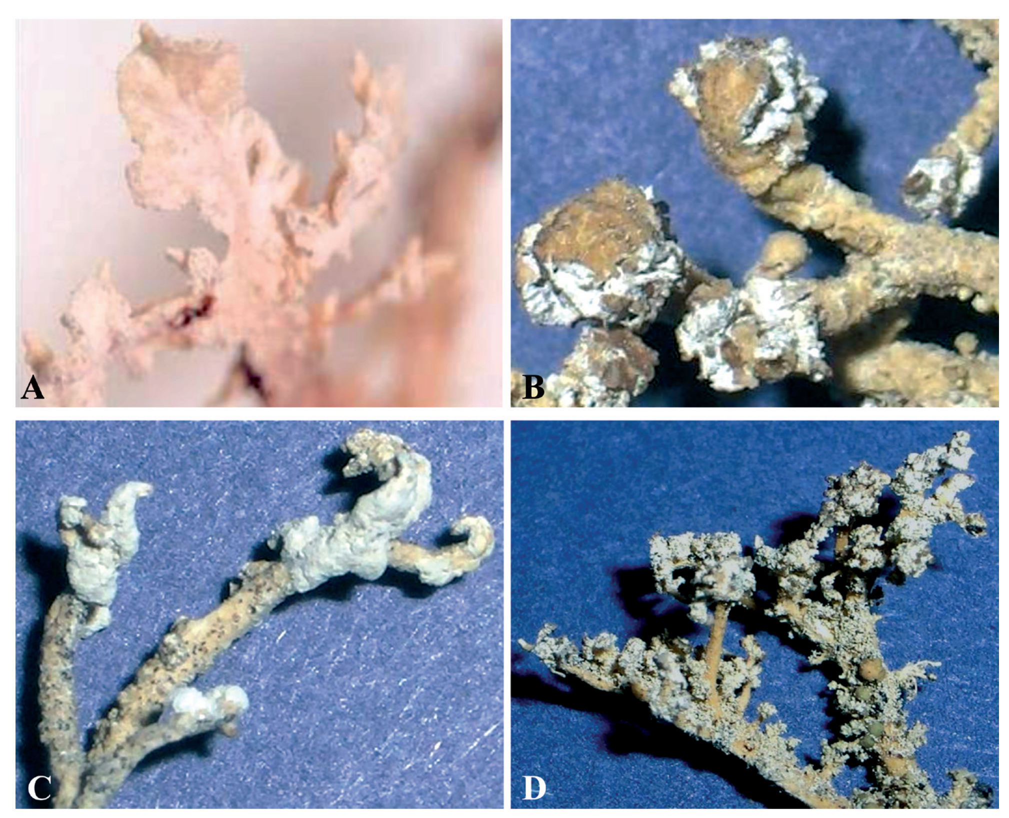


Figura 4. A. Soralios aplanados en *S. strictum* (Moncada & Dávila 548 [UDBC]). **B.** Soralios terminales provistos de un capuchón en *S. globisorum* (Sipman 472 [COL]). **C**. Soralios apicales en *S. atlanticum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5323 [COL]). **D**. Soredios extendidos por todo el talo y sin forma definida en *S. claviceps* (Sipman, Aguirre & Rangel 420 [COL]).

Clave taxonómica del género *Stereocaulon* para Colombia

1a. Cefalodios inconspicuos sin forma definida, traslúcidos o gelatinosos (esférico), sésiles... 2
1b. Cefalodios conspicuos con forma globosa, lisos o con circunvoluciones (escrobiculados), pedunculados.. 7
2a. Filocladios cilíndricos....... ***S. glareosum***
2b.Filocladios no cilíndricos, escuamiformes, verrugosos, peltados o granulares.............. 3
3a.Filocladios escuamiformes, generalmente unicolor, al menos en la base del pseudopodecio.. 4
3b. Filocladios peltados, generalmente bicolor, al menos en la base del pseudopodecio...... 5
4a. Filocladios escuamiformes en la base y granulares hacia el ápice del pseudopodecio. .... ***S. tomentosum*** var. ***alpestre***
4b. Filocladios escuamiformes en la base y verrugosos hacia el ápice del pseudopodecio.. .... ***S. tomentosum*** var. ***tomentosum***
5a. (3) Filocladios peltados escasos, generalmente en la base del pseudopodecio y granulares hacia las partes apicales............... .... ***S. pityrizans***
5b. Filocladios peltados abundantes, ocupando al menos la tercera parte del pseudopodecio y con diferente morfología hacía las partes apicales... 6
6a. Filocladios granulares hacia la parte apical del pseudopodecio................ ***S. vesuvianum***

6b. Filocladios verrugosos hacia la parte apical del pseudopodecio............ ***S. obesum***
7a. (1) Cefalodios protosaculados (compacto, sin tejido aerífero ni médula).................... 8
7b. Cefalodios saculados (con tejido aerífero y médula).. 10
8a. Pseudopodecios pequeños, raramente por encima de 3,5 cm de altura..... ***S. glareosum***
8b. Pseudopodecios grandes, usualmente por encima de 3,5 cm de altura......................... 9
9a. Soralios presentes, filocladios cilíndricos generalmente hacia la base del pseudopodecio.......................... ***S. claviceps***
9b. Soralios ausentes, filocladios cilíndricos distribuidos por todo el pseudopodecio......... .... ***S. pomiferum***
10a. (7) Filocladios poco desarrollados y escasos... 11
10b. Filocladios bien desarrollados y abundantes... 12
11a. Soralios terminales con soredios farinosos, filocladios cilíndricos hacia la base del pseudopodecio....... ***S. crambridiocephalum***
11b. Soralios terminales con soredios granulares, filocladios granulares hacia la base del pseudopodecio .... ***S. delisei***
12a. (10) Soralios ausentes....................... 13
12b. Soralios presentes............................ 14
13a. Faldas de los cefalodios con bordes prominentes blancos en formas de crestas..... .... ***S. novogranatense***
13b. Faldas de los cefalodios redondeadas, de color uniforme, sin bordes..... ***S. ramulosum***
14a. (12) Soredios farinosos.................... 15
14b. Soredios granulares.......................... 19
15a. Cefalodios dactiliformes.................. 16
15b. Cefalodios globosos......................... 17
16a. Apotecios escasos a ausentes junto con soralios apicales abundantes......................... .... ***S. strictum*** var. ***compressum***
16b. Apotecios abundantes siempre presentes junto con soralios apicales escasos a ausentes................ ***S. strictum*** var. ***strictum***
17a. Soralios extendidos en la parte apical del pseudopodecio, apotecio generalmente ausente... 18
17b. Soralios apicales cubiertos por un capuchón talino, apotecio generalmente presente .... ***S. globisorum***
18a. Filocladios cilíndricos solamente en la parte basal del pseudopodecio...................... .... ***S. atlanticum***
18b. Filocladios cilíndricos distribuidos por todo el pseudopodecio.................. ***S. meyeri***
19a. (14) Cefalodios con corteza gelatinizado.. 20
19b. Cefalodios con corteza no gelatinizado........................... ***S. didymicum***
20a. Pseudopodecios K+ rojo o amarillo, P+ naranja........................... ***S. pachycephalum***
20b. Pseudopodecios K+ amarillo, P+ amarillo............................. ***S. microcarpum***

Stereocaulon atlanticum Lamb. Figura 5A
Basionimo: *Stereocaulon meyeri* subsp. *atlanticum*

Se reconoce por sus **pseudopodecios** cilíndricos, delgados, abundantes, poco ramificado en la base y en el ápice, ramificaciones generalmente dicotómicas. **Filocladios** cilíndricos y ramificados, restringidos a las partes bajas del pseudopodecio similares a los observados en *S. crambidiocephalum*. **Cefalodios** saculados, numerosos, generalmente globosos de superficie arrugada. **Soralios** terminales, numerosos, generalmente circulares, coloración blanquecina con soredios farinosos, similares a los observados en *S. meyeri*.
Distribución y ecología: Colombia (Boy, Cal, Cau, Cun, Ris; altitud 2800 - 4500 m), Bolivia, Costa Rica, Ecuador, Perú, Venezuela. Altitud 2000 a 4300 m; ampliamente distribuido en las montañas del Neotrópico y África (Lamb 1978).
Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos constíctico, norstíctico, stíctico y perlatólico.
Material estudiado: **Boy**: Páramo de Pisba, carretera Soacha-La Punta km 72, 3500 m, A. M. Cleef 4248 [COL]; Santuario de Fauna y Flora Iguaque, 2800 m, jul 2001, Moncada

& Dávila 1386. **Cun**: Municipio Supatá: Alto el tablazo, 3400 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5320 [COL]. **Ris**: Sipman 1989: 472; Sipman 1990a: 550; Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 420.

Stereocaulon claviceps Th. Fr. Figura 5B

Se caracteriza por sus **pseudopodecios** cilíndricos, delgados, abundantes, poco ramificado en la base y en el ápice, ramificaciones generalmente dicotómicas. **Filocladios** cilíndricos y ramificados, similares a los presentes en *S. pomiferum*, *S. meyeri, S. novogranatense* y *S. ramulosum.* **Cefalodios** protosaculados, compartiendo dicha característica con *S. pomiferum*, numerosos, generalmente globosos de superficie lisa a arrugada. **Soralios** terminales, numerosos, extendidos en ápice y otras zonas del pseudopodecio, coloración blanquecina, soredios farinosos.
Distribución: Colombia (Cal, Ris; altitud 3500 a 4300 m), Bolivia, Costa Rica, Ecuador, México. Altitud 3450 a 4300 m; restringido a Neotrópico y África (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos constíctico y norstíctico.
Material estudiado: Cal: Nevado Santa Isabel, Aguirre & Sipman 1984: 5374.

Stereocaulon crambidiocephalum Lamb Figura 5C

Se caracteriza por sus pseudopodecios erguidos, cilíndricos, delgados, numerosos, poco ramificados en la base y en el ápice, con una cubierta delgada de tomento. **Filocladios** cilíndricos, ramificados y escasos, distribuidos principalmente en las partes bajas del pseudopodecio, similares a los presentes en *S. atlanticum* pero diferenciándose en su cantidad, ya que posee una menor proporción. **Cefalodios** saculados, escasos, generalmente globosos de superficie arrugada. **Soralios** terminales, numerosos, ramificados, coloración blanquecina, soredios farinosos en ocasiones distribuidos a lo largo del pseudopodecio.
Distribución: Colombia (Ara, Cun, San; altitud 3500 a 4350 m), Costa Rica, Ecuador, Perú. Altitud 3400 a 4340 m; restringido al Neotrópico (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácido perlatólico.
Material estudiado: Ara: Sierra Nevada del Cocuy, 4340 m, A. M. Cleef 8947 [COL]. **Cun**: Bogotá D. E., Páramo de Chisacá, a lo largo del camino Usmé-Nazareth, at Laguna Grande, 3700 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5018 [COL].

Stereocaulon delisei Bory

Se reconoce por su reducido tamaño, **pseudopodecios** cortos, delgados, erguidos, con pocas ramificaciones en la base y marcadas hacia el ápice, similar a *S. glareosum*. **Filocladios** cilíndricos y escasos. **Cefalodios** saculado, superficie arrugada, con una apariencia cerosa. **Soralios** capitados (apariencia esponjosa), terminales, soredios farinosos de coloraciones blanquecina, en ocasiones distribuidos a lo largo del pseudopodecio.
Distribución: Colombia (Cal, Ris. Altitud 3750 a 4300 m), Costa Rica. Altitud 3350 a 3750 m; ampliamente distribuido en el mundo (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P+ amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos constíctico, norstíctico, stíctico y perlatólico.
Material estudiado. Cal: Nevado Santa Isabel, 3750 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5377 [COL]; Parque Nacional Natural de los Nevados, 4000 m, jun 2005, Moncada & Dávila 2637 [UDBC]. **Ris**: Parque Nacional Natural Los Nevados, 4300 m, 1980, Boeckhout T. 79a [COL].

Stereocaulon didymicum Lamb Figura 5D

Se caracteriza por sus pseudopodecios erguidos, cilíndricos, abundantes; poco ramificados en la base, con numerosas ramificaciones hacia el ápice, generalmente dicotómicas. **Filocladios** cilíndricos, ramificados y cortos (poco desarrollados), cubriendo la totalidad del pseudopodecio. **Cefalodios** saculados, numerosos, generalmente globosos de superficie arrugada, pruinosos. **Apotecios** terminales en el ápice y ramas laterales, abundantes, planos a plano-convexos. **Soralios** terminales, numerosos, generalmente extendidos, similares a los observados en *S. claviceps*; coloración blanquecina con soredios granulares.
Distribución: Colombia (Cau, Cho, Hui, Nar, Ris; altitudes 1800 a 2500 m), Costa Rica, Ecuador, Venezuela. Altitudes entre 1700-2500 (-3400) m; restringido para el Neotrópico (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P-, + amarillo o amarillo a rojo, conteniendo Atranorina y ácidos didymico y stíctico.
Material estudiado. Hui: Municipio La Plata, vereda La Candelaria, 2400 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5786 [COL]. **Nar**: Piedrancha, 1700 m, H. Sipman, R. Velosa *et al*. 33404 [COL]. **Ris**: Supatá, 3400 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5528 [COL].

Stereocaulon glareosum (Sav.) H. Magn. Figura 5E
Basiónimo: *Stereocaulon tomentosum* f. *glareosum*

Se reconoce por sus **pseudopodecios** cortos, delgados, erguidos, abundantes, alcanzando una altura máxima de 35 mm., sin ramificaciones en la base pero presentes hacia el ápice, cubierto por una ligera capa de tomento. **Filocladios** cilíndricos, cubriendo en gran parte el pseudopodecio, disminuyendo de tamaño hacia el ápice convirtiéndose en gránulos de coloración marrón, más dispersos en la base, similares a los presentes en *S. pomiferum*, *S. novogranatense* y *S. ramulosum*, pero en *S. glareosum* son más cortos. **Cefalodios** de superficie irregular, con una apariencia translúcida, semejantes a los observados en *S. tomentosum* var. *alpestre*, caracterizándose por las tonalidades claras y apariencia compacta, difiriendo por una cubierta densa de tomento ausente en *S. glareosum* y sus formas más definidas. **Apotecios** comunes, tamaño mediano a grande, coloración marrón a negra, a veces ausentes, plano-convexos a convexos, caracterizándose por su gran tamaño.
Magnusson (1926), describió los cefalodios con coloraciones marrón pálido hasta rosado. Posteriormente, Lamb (1978), mencionó que el cefalodio de estas especies se caracterizaba por su apariencia semiglobosa, aunque algunas veces expandido, con tonalidades marrón a marrón rojizo y raramente azul-verduzco. Esta última coloración, fue usual en los cefalodios de los ejemplares de *S. glareosum,* provenientes del Herbario Forestal Emilio-mahecha [UDBC].
Distribución: Colombia (Boy, Cal, Cau, Cun, Met, Ris; altitud 4000-4500 m) Bolivia, Ecuador, México, Perú. Altitud 3650 a 4800 m; ampliamente distribuido en el mundo (Goward 1999; Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P- o ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácido stíctico.
Material estudiado. Boy: Sierra Nevada del Cocuy, Páramo Concávo, 4315 m, A. M. Cleef 8514 [COL]. **Cal**: Nevado del Ruiz, 4300 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5375 [COL]. **Cau**: Municipio Puracé, cerca al Volcan Puracé, 4000 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5949 [COL]. Parque Nacional Natural de los Nevados, 4050-4150m, jun 2005, Moncada & Dávila 2622 [UDBC]. **Met**: Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 420; Páramo de Sumapaz, 4200 m, A. M. Cleef 8085 [COL].

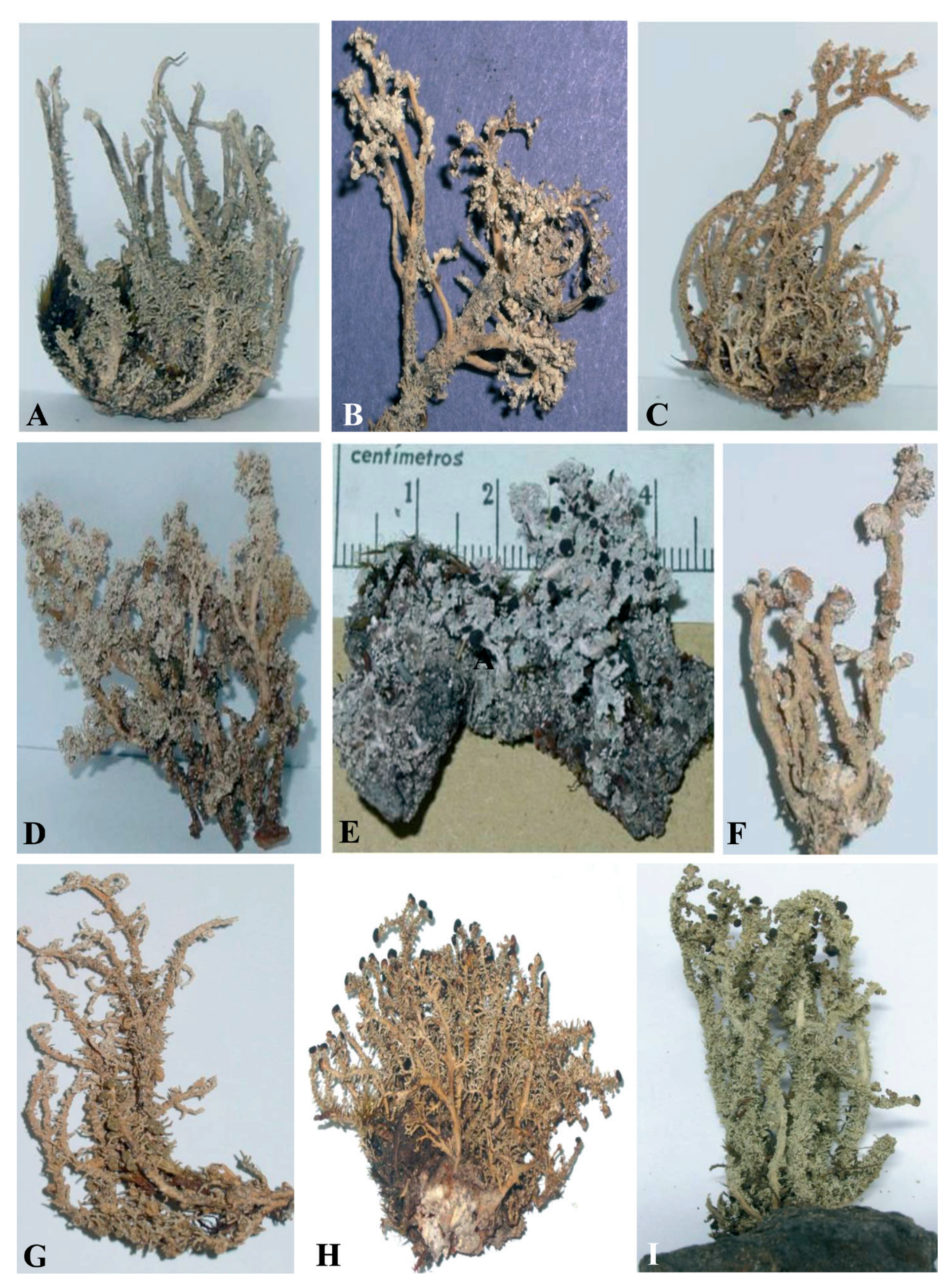


Figura 5. A. *Stereocaulon atlanticum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5320 [COL]). **B**. *Stereocaulon claviceps* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5374 [COL]). **C.** *S. crambidiocephalum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5018 [COL]). **D.**. *S. didymicum didymicum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5528 [COL]). **E.** *S. glareosum* (Moncada & Dávila 2622 [UDBC]). **F.** *S. globisorum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5395 [COL]). **G.** *S. meyeri.* (Boekhout 500 [COL]). **H.** *S. microcarpum* (Sipman & J. Aguirre 27429 [COL]). **I**. *S. novogranatense* (Moncada & Dávila 249 [UDBC]).

Stereocaulon globisorum Sipman Figura 5F

Se caracteriza por sus **pseudopodecios** erguidos, gruesos, comunes, sin ramificaciones en la base y pocas hacia el ápice. **Filocladios** cilíndricos, cortos y poco ramificados similares a los que presenta *S. atlanticum*. **Cefalodios** saculados, comunes, globosos y bastante arrugados. **Apotecios** terminales en el ápice y ramas laterales, planos a convexos, de coloración marrón, similares a los presentes en *S. novogranatense y S. ramulosum*. **Soralios** terminales y numerosos, su característica principal es una cubierta o capuchón de color marrón que contiene los soredios farinosos.
Distribución: Colombia (Cal, Cua, Ris. Altitud 3700 a 4340 m), Ecuador; Altitud 3750 a 4300 m; endémico (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácido perlatólico.
Material estudiado. Cal: Nevado Santa Isabel, 3750 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5392 [COL]. **Cau**: Parque Nacional Natural Puracé, 2500 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5965 [COL]. **Ris:** Nevado Santa Rosa, 3750 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5395 [COL]; Nevado Santa Isabel, 4300 m, Boekhout T. 79 [COL].

Stereocaulon meyeri Stein Figura 5G

Se reconoce por sus pseudopodecios erguidos, cilíndricos, delgados, abundantes, poco ramificado en la base y numerosas ramificaciones hacia el ápice, generalmente dicotómicas. **Filocladios** cilíndricos y ramificados hacia la base, reduciendo su longitud hacia el ápice, cubriendo todo el pseudopodecio a diferencia de *S. atlanticum* que posee las partes superiores descubiertas. **Cefalodios** saculados, numerosos, generalmente globosos de superficie arrugada. **Soralios** terminales, numerosos, recubriendo el ápice, coloración blanquecina con soredios farinosos, similares a los presentes en *S. atlanticum*.
Distribución: Colombia (Boy, Cal, Cun, Ris, San, Tol. Altitud 3750 a 4300 m), Bolivia, Ecuador, México, Perú, Venezuela. Altitud 3000 a 4300 m.; restringido al Neotrópico y África (Simpan 2002).
Química: K+ amarillo, P- o + ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácido perlatólico.
Material estudiado. Boy: Páramo Belén 3910 m, A. Cleff 1973: 9720 [COL]. **Cal**: Sipman 1989: 472; Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 420. **San**: Boekhout 1982: 500. **Tol**: laguna Otum, 4200m, Boekhout 1980: 590 [COL].

Stereocaulon microcarpum Müll. Arg Figura 5H

Se reconoce por sus **pseudopodecios** cilíndricos, erguidos, abundantes, poco ramificados en base pero numerosos hacia ápice, generalmente dicotómicas; representando un crecimiento flabelado, diferenciándose de *S. pachycephalum* que presenta un crecimiento irregular. **Filocladios** cilíndricos y ramificados hacia la base, reduciendo su longitud hacia el ápice, coloración grisácea a verde. **Cefalodios** saculados, numerosos, generalmente globosos de superficie arrugada, coloración gris hasta amarillenta. **Apotecios** terminales en el ápice y ramas laterales, abundantes, planos a plano-convexos; coloración rojiza a marrón, margen amarillento. **Soralios** terminales, numerosos, compactos, coloración blanquecina con soredios granulares.
Distribución. Colombia (Ant, Boy, Cun, Mag, San. Altitud 2100 a 3500m) Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Venezuela, Costa Rica, El Salvador, México, Galápagos. Altitudes entre 700-3700 m. Restringido al Neotrópico pero reportado en Tahiti (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P + amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos norstíctico y stíctico.
Material estudiado. Boy: Raquirá, 2450 m, A. M. Cleef, H. García-B. & R. Jaramillo-M. 3470 [COL]. **Cun**: Parque Nacional Natural

Chingaza, 3500 m, H. Sipman & J. Aguirre 27429 [COL]. **Mag**: S.N. de Santa Marta, 1400 m, T. v.d. Hammen 4736 [COL]. **San**: Charala, 2300 m, H. Sipman & J. Aguirre 27655 [COL].

Stereocaulon novogranatense Lamb
Figura 5I

Se reconoce por sus **pseudopodecios** erguidos, gruesos, comunes, sin ramificaciones en la base y pocas hacia el ápice, posee una ligera capa de tomento. **Filocladios** cilíndricos, largos y poco ramificados similares a los que presenta *S. pomiferum* y *S. ramulosum*, difiriendo del primero por su amplia longitud, en su ramificación y distribución en el pseudopodecio, siendo más densos en *S. novogranatense*. **Cefalodios** globosos y bastante arrugados, con una apariencia cerosa, diferenciándose de *S. pomiferum* y *S. ramulosum,* por manifestar nervaduras de colores claros en la superficie del cefalodio; compuestos internamente de una corteza formada por plecténquima de empalizada gelatinizado, pero las nervaduras no están gelatinizadas; una médula donde habita el fotobionte *Nostoc*. **Apotecios** comunes, clavados, convexos, coloración marrón rojizo a negro, similar a los observados en *S. pomiferum* y *S. ramulosum*, existiendo como rasgo común un margen de tonalidad clara, pero difiriendo en su tamaño siendo mayor en *S. ramulosum* y en *S. pomiferum* menor y por su poca cantidad con respecto a ambos.

Hasta 1982, esta especie estaba registrada solamente en el Volcán Puracé, considerándose restringida para el área, pero en la colección del Herbario Forestal [UDBC], existían ejemplares provenientes de Parque Nacional Natural Chingaza, corregimiento de Nazareth (Bogotá) y Gachantivá (Boyacá), es decir, que la distribución de *S. novogranatense* en el territorio colombiano se amplio.

Distribución y ecología: Colombia (Boy*, Cau, Cho, Cun*, Hui, Put, Ris. Altitud 2300 a 3610 m), Ecuador. Altitud 2100 a 3750 m; endémico (Sipman 2002).

Química: K+ ligeramente amarillo o -, P cortex + amarillo, medula + amarillo a naranja o rojo, conteniendo Atranorina y ácidos perlatólico y fumarprotocetrárico.

Material estudiado. Boy: Gachantiva, 2490-2300 m, may 2001, Moncada & Dávila 1824, 1902 [UDBC]. **Cau**: Parque Nacional Natural Puracé, 3300 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5965 [COL]. Lamb 1977: 298; Puracé: Parque Nacional Natural Puracé, 3220-3480m, mar 2000, Moncada & Dávila 480 [UDBC]. **Cun:** Fómeque: Parque Nacional Natural Chingaza, 3148-3181m, may 1999, Moncada & Dávila 249 [UDBC]; Bogotá: Corregimiento de Nazareth, Parque Nacional Natural Sumapaz, 3610 m, may 2004, Moncada & Dávila 249 [UDBC].

Stereocaulon obesum Th. Fr. Figura 6A

Se reconoce por sus **pseudopodecios** delgados, erguidos, abundantes, cortos formando un tapete sobre el sustrato, sin ramificaciones en la base pero presentes hacia el ápice. **Filocladios** peltados, bicolores, cubriendo la parte inferior del pseudopodecio convirtiéndose en verrugosos hacia el ápice, característica que comparte con *S. pitiryzans* y *S. vesuvianum*, pero en este último los filocladios peltados en mayor proporción y granulares hacia el ápice. **Cefalodios** de superficie irregular, inconspicuos, con una apariencia translúcida, semejantes a los observados en *S. pityrizans* y *S. vesuvianum*, caracterizándose por las tonalidades oscuras y apariencia amorfa. **Apotecios** comunes y tamaño pequeño, coloración marrón a negra, a veces ausentes, semejantes a *S. tomentosum* y *S. strictum* en su forma plana a plano-convexa, difiriendo del último en su menor tamaño; presentan un reborde prominente similar a *S. vesuvianum*.

Distribución: Colombia (Cal, Cau, San. Altitud 3280 a 4300 m), Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Panamá. Altitud (1700-)3300-4000 m; restringido para el Neotrópico (Sipman 2002).

Química: K+ amarillo, P – o ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácido lobárico.
Material estudiado. Cal: Nevado del Ruíz, 4750 m, A. Cleff 1972: 2392 [COL]; Villa María, Parque Nacional Natural de los Nevados, 4050-4300m, jun 2005, Moncada & Dávila 2573 [UDBC]; **Cau:** Puracé: Parque Nacional Natural Puracé, 3280-3410 m, mar 2000, Moncada & Dávila 514 [UDBC].

Stereocaulon pachycephalum Vain

Figura 6B

Se reconoce por sus **pseudopodecios** cilíndricos, gruesos, abundantes, poco ramificado en base pero presentes hacia ápice, generalmente dicotómicas, posee un crecimiento irregular a diferencia de *S. microcarpum* que se manifiesta flabelado. **Filocladios** cilíndricos y ramificados hacia la base, reduciendo su longitud hacia el ápice. **Cefalodios** saculados, numerosos, generalmente globosos de superficie arrugada. **Apotecios** terminales en el ápice y ramas laterales, planos a convexos, coloración rojizo a marrón, margen amarillento. **Soralios** terminales, semiglobosos, coloración blanquecina con soredios granulares.
Distribución y ecología: Colombia (Cal, Ris; altitud 2500-3900 m), Ecuador, México, Perú, Venezuela; 2500-4500 m; restingido para el Neotrópico (Sipman 2002).
Química: K+ rojo o amarillo, P+ naranja a rojo, conteniendo Atranorina y ácidos perlatolico y fumarprotocetrarico.
Material estudiado. Cal: Nevado del Ruiz, 3500 m, H. Sipman & H. Valencia 10561 [COL]. **Cau**: Parque Nacional Natural Puracé, 2500 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5531[COL].

Stereocaulon pityrizans Nyl. Figura 6C

Se reconoce por sus **pseudopodecios** cilíndricos, delgados, abundantes, poco ramificados en base pero presentes hacia ápice, generalmente dicotómicas. **Filocladios** peltados hacia la base, unicolores o bicolores (coloración verdosa en el centro y margen blanco), convirtiéndose hacia el ápice verrugosos, característica que comparte con *S. obesum*. **Cefalodios** esféricos, con superficie irregular; coloración grisáceo a negro, generalmente inconspicuo como los presentes en *S. obesum* y *S. vesuvianum*. **Apotecios** terminales en el ápice y ramas, numerosos, convexos a plano-convexos, lecanorinos; coloración marrón a negro, margen marrón a gris.
Distribución: Colombia (Ant, Cal, Cau, Nar, NSan, San. Altitud 2300 a 3630 m), Bolivia, Costa Rica, Perú, Venezuela. Altitud 2200 a 3500(-4000) m; restringida para el Neotrópico, conocida de los Andes de Perú hasta Colombia y de la alta montaña de Costa Rica (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P+ amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos norstíctico y stíctico.
Material estudiado. Cal: Nevado del Ruiz, 3500 m, H. Sipman & H. Valencia 10560 [COL]. **Cau**: Parque Nacional Natural Puracé, 3800 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5963 [COL]. **NSan**: Páramo de Tamá, Cuatrecasas *et al*. 12628 [COL]. **Ris**: La sierra, 3700 m, Boekhout T, 578 [COL].

Stereocaulon pomiferum P.A. Duvign.

Figura 6D

Basionimo: *Stereocaulon pomiferum*
Sinonimo homotípico: *Stereocaulon claviceps* var. *pomiferum*

Se caracteriza por sus **pseudopodecios** delgados, erguidos, abundantes, ramificaciones ausentes en en la base pero presentes hacia el ápice. **Filocladios** cilíndricos y ramificados similares a los que presenta *S. novogranatense* y *S. ramulosum*, difiriendo de éstos por su corta longitud y su distribución a lo largo del pseudopodecio, siendo menos densos en *S. pomiferum*. **Cefalodios** protosaculados, característica que comparte con *S. claviceps*,

globosos hasta arrugados, con una apariencia cerosa y algunas veces con pruina. En el corte histológico se observó frecuentemente la presencia del fotobionte *Stigonema*, contradiciendo los reportes encontrados por Lamb (1968) y Boekhout (1982), que mencionan que el fotobionte más común es *Nostoc*. **Apotecios** numerosos, medianos, coloración marrón rojizo a negro, como los observados en *S. novogranatense* y *S. ramulosum*, además comparten un margen de tonalidad clara, pero en *S. ramulosum* presentan un mayor tamaño.

Distribución: Colombia (Ant, Boy*, Cau, Cun, Mag, Ris. Altitud 2700 a 4000 m), Ecuador, México, Perú, Venezuela; (1500-) 2700-3800 m; ampliamente distribuido en el mundo (Sipman 2002).

Química: K+ amarillo, P+ amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos norstíctico y stíctico.

Material estudiado. Boy: Villa de Leiva: Santuario de Fauna y Flora Iguaque, 2600-2800m, may 2000, Moncada & Dávila 781/882 [UDBC]; Gachantiva, 2300-2800m, may 2001, Moncada & Dávila 1823/1904 [UDBC]. **Cau**: Municipio Puracé, a lo largo del camino de La Plata-Puracé, 2 km, 3000 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5864 [COL]. **Cun**: Boekhout 1982: 495; Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 421. Fómeque: Río Playa, 3145 m, may 1999, Moncada & Dávila 250 (UDBC). **Mag**: Sipman 1986b: 187. **Ris**: Santa Rosa de Cabal, 3750 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5398 [COL]; Quebrada la Sierra, 3700 m, Boekhout 1980: 578 [COL]; Sipman 1989: 472; Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 421. Alt. 2530-3750 m.

Stereocaulon ramulosum (Sw.) Räusch.
Figura 6E

Sinonimos: *Lichen ramulosus, Stereocaulon macquariensis, Stereocaulon macrocarpoides, Stereocaulon macrocarpum, Stereocaulon mixtum, Stereocaulon proximum, Stereocaulon pulvinare, Stereocaulon ramulosum* f. *crebratum, Stereocaulon ramulosum* f. *elegans, Stereocaulon ramulosum* f. *nudatum, Stereocaulon ramulosum* f. *subcompressum, Stereocaulon ramulosum* var. *compactum, Stereocaulon ramulosum* var. *macrocarpoides, Stereocaulon ramulosum* var. *macrocarpum*

Se reconoce por sus **pseudopodecios** gruesos, erguidos, abundantes, sin ramificaciones en la base y pocas hacia el ápice, sobresaliendo por su gran tamaño, poseen una ligera capa de tomento. **Filocladios** cilíndricos y ramificados similares a los que presenta *S. novogranatense* y *S. pomiferum*, difiriendo con el primero por su distribución a lo largo del pseudopodecio, siendo menos densos en *S. ramulosum* y del último por su gran tamaño y mayor ramificación. **Cefalodios** globosos y arrugados, con apariencia cerosa, diferenciándose de *S. novogranatense* por presentar una mayor cantidad y la manifestación de nervaduras de colores claros en la superficie del cefalodio, en dicha especie. **Apotecios** abundantes, de gran tamaño, coloración marrón rojizo hasta negro, convexos, semejantes a los observados en *S. novogranatense* y *S. pomiferum*, existiendo como rasgo común un margen de tonalidad clara, destacándose por su amplio tamaño.

Distribución: Colombia (Ant, Boy, Cal, Cas, Cua, Cun, Hui, Mag, Met, Nar, NSan, Put, Qui, Ris, San, Tol, VCau; altitud 1700 a 4000 m) Brasil, Bolivia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Perú, Puerto Rico, Republica Dominicana, Venezuela. Altitud (1000-)1900-4000(-4500) m; ampliamente distribuido en el Neotrópico (Sipman 2002).

Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácido perlatólico.

Material estudiado. Boy: Páramo de Chita, cabaceras del Río Casanare, 3125 m, A. M. Cleef 9918 [COL]. Villa de Leiva, 2900m, oct 2002, Moncada & Dávila 1701 [UDBC]. **Cal**: Villa María, Parque Nacional Natural de los Nevados, 4000 m, jun 2005, Moncada & Dávila 2654 [UDBC]. **Cas**: Municipio de

Sácama, 2200 m, J. Aguirre C., S. R. Gradstein & E. Santana 3135 [COL]. **Cun:** Fómeque: Parque Nacional Natural Chingaza, 3145, 3390m, may 1999, Moncada & Dávila 2143 [UDBC]; Fómeque, 3020-3100 m, ago 2002, *Moncada & Dávila* 1431/1517 [UDBC]. **Hui**: La Candelaria, 2300 m, J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5789 [COL]. **Met**: Páramo de Sumapaz, 3600-3700 m, A. M. Cleef 1440 [COL]. **Nar**: Ricaurte, 1700 m, H. Sipman, R. Velosa *et al*. 33443 [COL]. **Ris**: Aguirre & Rangel 2000: 421; Santa Rosa de Cabal, 2300 m, sep 2003, Moncada & Dávila 2023 [UDBC].

Stereocaulon strictum Th. Fr.
Stereocaulon strictum var. ***compressum*** (Nyl.) Lamb ex Vězda

Figura 6F

Basionimo: *Stereocaulon proximum* var. *compressum*

Se reconoce por sus **pseudopodecios** delgados, erguidos, sin ramificaciones en la base pero presentes hacia el ápice. **Filocladios** cilíndricos y ramificados similares a los que presenta *S. novogranatense, S. pomiferum* y *S. ramulosum*, difiriendo en su menor proporción y cantidad, dejando ocasionalmente libre el pseudopodecio. **Cefalodios** dactiliforme hasta circulares, con una apariencia cerosa, similares a los presentes en *S. pomiferum*, que en algunos casos son sésiles; se diferencian por la menor cantidad presente en *S. strictum* var. *compresum* y coloración oscura. **Apotecios** escasos, pequeños, coloración marrón, planos hasta plano- convexos similares a los observados en *S. obesum* y *S. tomentosum*, aunque los dos primeros están ubicados sobre el pseudopodecio, y en el ultimo difieren en la cantidad y el tamaño. **Soralios** abundantes, estrictamente terminales planas, coloración crema hasta amarillenta.

Distribución y ecología: Colombia (Ant, Boy, Cal, Cau, Cun, Hui, Mag, Met, Nar, NSan, Ris*, San, Tol, VCau; altitud 2300 a 4300 m), Brasil, Bolivia, Costa Rica Ecuador, México Perú, Republica Dominicana, Venezuela. Altitud 1800-3800 m; restringido para el Neotrópico (Sipman 2002).

Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácido perlatólico.

Material estudiado Boy: Villa de Leiva: Santuario de Fauna y Flora Iguaque, 2700-2900m, may 2000, Moncada & Dávila 79/80 [UDBC]; Gachantiva, 2300m, may 2001, Moncada & Dávila 1853 [UDBC]. **Cal**: Sipman 1989: 472. **Cau**: Puracé: Parque Nacional Natural Puracé, 3345 m, 18 mar 2000, Moncada & Dávila 548 [UDBC]. **Cun**: Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 421; Fómeque: Parque Nacional Natural Chingaza, 3145-3160 m, oct 1998, Moncada & Dávila 339 [UDBC]; San Antonio de Tequendama: Parque Natural Chicaque, 2500 m, nov 1999, Moncada & Dávila 61 [UDBC]. **Met**: Páramo de Sumapaz, 3600-3700 m, A. M. Cleef 1460 [COL]. **San**: Toledo: Parque Nacional Natural Tamá, 2650-2700m, sep 2000, Moncada & Dávila 962/970/1853 [UDBC].

Stereocaulon strictum* var. *strictum (Nyl) Lamb ex Vezda

Se caracteriza por presentar un pseudopodecio erguido, cilíndrico, delgado, poco ramificado en la base, con numerosas ramificaciones hacia el ápice, generalmente dicotómicas. **Filocladios** cilíndricos y ramificados hacia la base, reduciendo su longitud hacia el ápice. **Cefalodios** saculados, dactiliformes, numerosos, superficie irregular; coloración verde azulado. **Apotecios** terminales en el ápice y ramas laterales, abundantes, planos a plano-convexos; diminutos, coloración marrón, margen tonalidad clara. **Soralios** ausentes**,** característica determinante dentro de las dos variedades *strictum* y *compressum.*

Distribución y ecología: Colombia (Cal, Caq, Cau, Cun, Put, Tol. Altitud 3400 a 4500 m).

Química: K+ amarillo, P-, conteniendo Atranorina.

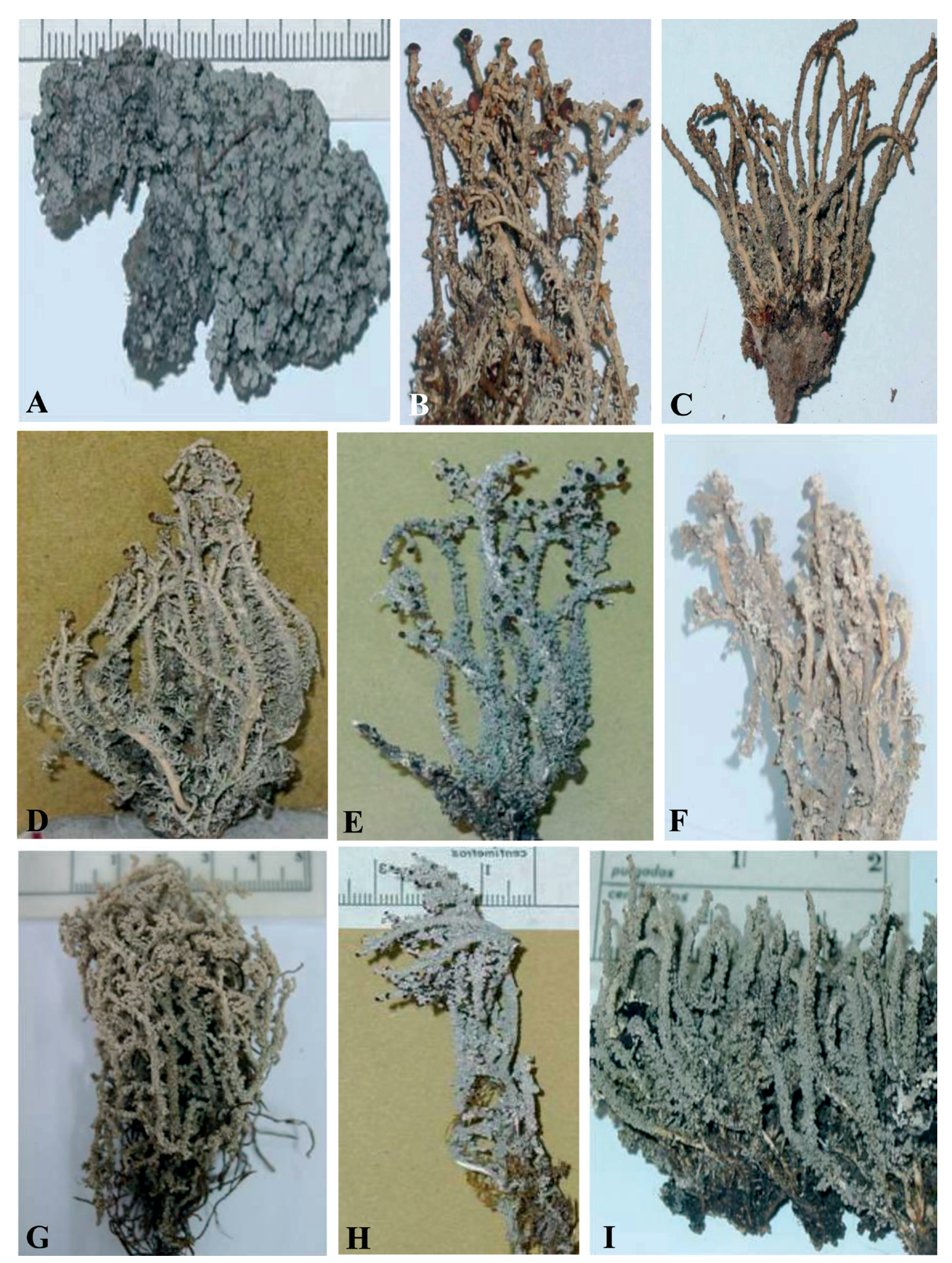


Figura 6. A. *S. obesum* (Moncada & Dávila 586 [UDBC]). **B.** *S. pachycephalum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5943 [COL]). **C.** *Stereocaulon pityrizans* (Sipman 311 [COL]). **D.** *S. pomiferum* (J. Aguirre C. & H. J. M. Sipman 5398 [COL]). **E**. *S. ramulosum* (Moncada & Dávila 1701 [UDBC]). **F**. *S. strictum* var. *compressum* (Moncada & Dávila 548 [UDBC]). **G.** *S. tomentosum* var. alpestre (Moncada & Dávila 006 [UDBC]). **H**. *S. tomentosum* var. *tomentosum* (Moncada & Dávila 85 [UDBC]). **I.** *S. vesuvianum* (Moncada & Dávila 2022 ([UDBC]).

Material estudiado: Cau: Boekhout 1982: 496; Sipman 1990a: 550; Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 421. **Tol**: Boekhout 1982: 496; Sipman 1989: 472. Alt. 2100-3200 m.

Stereocaulon tomentosum Th. Fr.
Stereocaulon tomentosum var. ***alpestre*** Flot.
Figura 6G
Basionimo: *Stereocaulon tomentosum* var. *alpestre*
Sinonimo homotípico: *Stereocaulon alpestre*

Presenta un **pseudopodecio** rastrero y ramificado, entrelazados formando agrupaciones irregulares, densamente tomentoso, de coloración amarillenta, difiriendo de la variedad *tomentosum*, la cual presenta coloraciones más claras y tomento más denso. **Filocladios** escuamiformes disminuyendo su diámetro hacia el ápice, convirtiéndose en granulares mientras que la variedad *tomentosum* posee filocladios de forma verrugosos. **Cefalodios** inconspicuos por la marcada capa de tomento, rara vez descubierto, coloraciones pardas. **Apotecios** diminutos, escasos, terminales, coloración marrón.
Distribución y ecología: Colombia (Cun, Met, Ris, Tol; altitud 3150 a 3800 m).
Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos constíctico, norstíctico y stíctico.
Material estudiado. Cun: Fómeque: Parque Nacional Natural Chingaza, 3179 m, oct 1998, Moncada & Dávila 006 [UDBC]; Fómeque: Valle de los Frailejones, 3150 m, may 1999, Moncada & Dávila 253/ 258 [UDBC]. **Met**: Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 422. **Tol**: Boekhout 1982: 491. **Ris**: Parque de Los Nevados, Páramo de Sta. Rosa, 3800 m, T. Boekhout 54 [COL]. Alt. 3500-3800 m.

Stereocaulon tomentosum var. ***tomentosum*** Th. Fr. Figura 6H

Se caracteriza por el **pseudopodecio** rastrero y ramificado, entrelazados formando agrupaciones irregulares, densamente tomentoso, de coloración clara, difiriendo de la variedad *alpestre*, la cual presenta coloraciones más amarillentas y menos tomento. **Filocladios** escuamiformes disminuyendo su diámetro hacia el ápice, convirtiéndose en verrugas mientras que la variedad *alpestre* posee filocladios de forma granular en el ápice pero incluyendo los escamiformes en el resto del pseudopodecio. **Cefalodios** inconspicuos por la marcada capa de tomento. **Apotecios** diminutos y abundantes, en comparación con la variedad *alpestre* en los que son escasos, generalmente terminales, coloraciones de marrón a negro.
Distribución: Colombia (Cal*, Cun*, Tol*. Altitud 2300 a 4000 m) Bolivia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, Republica Dominicana, Venezuela. Altitud (2300-)2500-4400 m; ampliamente distribuido en el mundo (Sipman 2002).
Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos constíctico, norstíctico y stíctico.
Material estudiado. Cal: Villa María, Parque Nacional Natural de los Nevados, 3700-4000m, jun 2005, Moncada & Dávila 2665 [UDBC]. **Cun**: Fómeque: Parque Nacional Natural Chingaza, 3120 m, may 2000, Moncada & Dávila 85 [UDBC]; Bogotá: Corregimiento de Nazareth, Parque Nacional Natural Sumapaz, 3450-3480m, may 2004, Moncada & Dávila 2169/2190/2231 [UDBC]; Santa Rosa: Páramo de Sumapaz, 3475 m, may 2005, Moncada & Dávila 005 [UDBC].

Stereocaulon vesuvianum Pers.
Sinónimos: *Stereocaulon denudatum, Stereocaulon vesuvianum, Stereocaulon vesuvianum* var. *denudatum*

Se reconoce por sus **pseudopodecios** delgados, erguidos, abundantes, sin ramificaciones en la base pero presentes hacia el ápice. **Filocladios** peltados, bicolores, cubriendo en gran parte el pseudopodecio convirtiéndose en granulares en el ápice, a diferencia de *S. obesum* y *S.*

pityrizans, que presentan filocladios peltados en menor proporción generalmente hacia la base. **Cefalodios** de superficie irregular, inconspicuos, con una apariencia translúcida, semejantes a los observados en *S. obesum* y *S. pityrizans*, caracterizándose por las tonalidades oscuras y apariencia amorfa. **Apotecios** numerosos y tamaños medianos, coloración marrón a negra, a veces ausentes, distinguiéndose por su forma cóncava, con un reborde prominente.

Distribución y ecología: Colombia (Ant, Boy, Cal, Cau, Cun, Ris, San, Tol; altitud 3000 a 4200 m), Bolivia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, Republica Dominicana, Venezuela. Altitudes 2100-4500 m; ampliamente distribuido en el mundo (Sipman 2002).

Química: K+ amarillo, P+ ligeramente amarillo, conteniendo Atranorina y ácidos constíctico y stictico.

Material estudiado. Cal: Villa María: Parque Nacional Natural de los Nevados, 4100-4150m, jun 2005, Moncada & Dávila 2593/ 2584 [UDBC]. **Cau**: Puracé, 3100 m, H. Sipman, R. Velosa *et al.* 33815 [COL]. Puracé: Parque Nacional Natural Puracé, 3400 m, 17 mar 2000, Moncada & Dávila 473 [UDBC]. **Cun**: Fómeque: Parque Nacional Natural Chingaza, 3181 m, 2 may 1999, Moncada & Dávila 81 [UDBC]. **Ris**: Sipman 1989: 472; Santa Rosa de Cabal, 2300 m, 3 sep 2003, Moncada & Dávila 2022 [UDBC].

Stereocaulon vesuvianum var. ***nodulosum*** (Wallr.) Lamb Figura 6I

Se reconoce por sus **pseudopodecios** delgados, erguidos, abundantes, sin ramificaciones en la base pero presentes hacia el ápice. **Filocladios** peltados, bicolores, cubriendo en gran parte el pseudopodecio convirtiéndose en granulares en el ápice. **Cefalodios** raros de superficie irregular, inconspicuos, con una apariencia translúcida. **Apotecios** raros de tamaños medianos, coloración marrón a negra, a veces ausentes, distinguiéndose por su forma cóncava, con un reborde prominente. **Soralios** generalmente presentes en los ápices de los pseudopodecios, globosos.

Distribución y ecología: Colombia (Ara, Boy, Cal, Cau, Cun; altitud 3400 a 4600 m) (Sipman et al. 2008).

Química: K+ amarillo, P+ naranja, conteniendo Atranorina y ácidos norstíctico y stíctico.

Material estudiado: **Ara**: Sierra Nevada del Cocuy, cabaceras de la Quebrada El Playón, 4340 m, A. M. Cleef 8946 [COL]. **Boy**: Sierra Nevada del Cocuy, 4000-4300 m, A. M. Cleef & P. A. Florschütz 5631 [COL]. **Cau**: Volcán Puracé, 3400 m, A. M. Cleef & A. Fernández P. 494 [COL]. **Cun**: Sipman, Aguirre & Rangel 2000: 482.

De acuerdo con Boekhout (1982), *S. vesuvianum* var. *nodulosum* presenta soralios en la parte superior del pseudopodecio, pero los otros ejemplares estudiados carecen de ellos; en cuanto a los datos de distribución se comparten, incluyendo un rango de altitud de 3350-4700 m. donde *S. vesuvianum* es común para los páramos, aunque puede desarrollarse raramente a menores altitudes, de allí que se registre un ejemplar a 2300 m.

CONSIDERACIONES FINALES

Los caracteres diagnósticos en las especies de *Stereocaulon* son los filocladios, los cefalodios y los soredios; los apotecios y ascosporas no son variables a nivel intraespecífico. Se reconocen para Colombia los siguientes taxones: S. *atlanticum, S. claviceps, S. crambidiocephalum, S. delisei, S. didymicum*, *S. glareosum, S. globisorum*, *S. meyeri*, *S. microcarpum, S. novogranatense, S. obesum, S. pachycephalum, S. pityrizans*, *S. pomiferum, S. ramulosum, S. strictum* var. *compressum, S. strictum* var. *strictum, S. tomentosum* var. *alpestre, S. tomentosum* var. t*omentosum* y *S. vesuvianum* var. *nodulosum.* Se amplía la distribución en el territorio colombiano de *Stereoacaulon*, encontrándose desde bosques

andinos hasta superpáramos; sin embargo, manifiesta una preferencia por las zonas paramunas.

AGRADECIMIENTOS

Al Herbario Nacional Colombiano de la Universidad Nacional de Colombia y al Herbario Forestal Emilio-Mahecha-sección criptógamas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por el préstamo de los ejemplares. Al Ph.D Harrie Sipman (Jardín Botánico y Museo Botánico de Berlín – Dahlem) por la confirmación de las especies, al Dr. Orlando Rangel por la revisión preliminar del manuscrito y a la Dr. Bibiana Moncada por la ayuda prestada en la fase de laboratorio y por el préstamo de los equipos.

LITERATURA CITADA

Aguirre, J. & H.J.M. Sipman. 2000. Líquenes. En Rangel- Ch., O. Colombia diversidad Biótica III. La región de vida paramuna de Colombia. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. 598 pp.

Boekhout, T. 1982. Studies on Colombian cryptogams XVIII the genus *Stereocaulon* (Schreber) Hoffmann (Lichens). Journ. Hattori Bot. Lab. No 53: 483-511.

Brodo, I., Duran, S. & S. Sharnoff. 2001. *Lichens of North America*. Washington. Yale University.

Chaparro, M. & J. Aguirre-C. 2002. Hongos Liquenizados. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. 229 pp.

Goward, T. 1999. *The Lichens of British, ilustrated Keys, Part II, Fruticose Species*. Vancouver. Province of British Columbia.

Lamb, I. 1951. On the morphology, phylogeny and taxonomy of the lichen genus *Stereocaulon*. Journ. Hattori Bot. Lab. 29: 523-584.

Lamb, I. 1968. The species of *Stereocaulon* with protosacculate cephalodia. Journal of Japanese Botany 11: 291-301.

Lamb, I. 1978. Key to the species of the lichen genus *Stereocaulon* (Schreb) Hoffm. Hattori Bot. Lab. 44: 209-250.

Magnusson, A.H. 1926. Studies on boreal Stereocaula. *Göteb. Kilogramosl. Vetensk och Vitterh.-Samh. Handlingar. Fjärde följden* 30: 1-89 pp

Nash III, T. 1996. *Lichen Biology*. New York. Cambridge University Press. 477 pp.

Sipman, H.J.M. 1986. Three new lichens from Colombia. Willdenowia. 11:55-59.

Sipman, H.J.M. 2002. Key to the *Stereocaulon* species in the Neotropics [en línea]. Versión 4.0. Berlín (Alemania): Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Disponible en Internet: www.bgbm.org/sipman/keys/Neostereo.htm.

Sipman, H.J.M., W. Hekking & J. Aguirre-C. 2008. Checklist of lichenized and lichenicolous fungi from Colombia. Instituto Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana N° 20, Bogotá D.C. 235 pp.

Recibido: 13/06/2011
Aceptado: 05/09/2013